

BOGOTÁ, D.C. 2025



**INFORME EJECUTIVO: MEDICIÓN  
DEL TRÁFICO CICLISTA EN BOGOTÁ**  
EJECUCIÓN Y RESULTADOS



# Índice

---

<b>Introducción</b>	3
<b>1. Metodología para la captura de información y videoanalítica</b>	5
1.1. Tecnologías implementadas en la captura de información	
1.2. Metodología de recolección de datos y proceso de videoanalítica	
1.3. Días objeto de estudio y puntos de toma de información	
<b>2. Resultados del conteo de bicicletas</b>	13
2.1. Conteo de bicicletas por punto de observación	
2.2. Integración de Datos en el Observatorio de Movilidad	
2.3. Futuras integraciones de información	
<b>3. Impacto y desarrollo sobre la movilidad sostenible</b>	20

# Introducción

Este informe ejecutivo tiene como propósito presentar los resultados de los ejercicios de conteo de tráfico ciclista desarrollados en el marco del cumplimiento de la actividad 2.1.4. del proyecto AVANTIA.

El proyecto AVANTIA - Avanzando hacia la recuperación: transporte, igualdad y ambiente se constituyó en el año 2022 a partir de la selección de Bogotá como beneficiaria para recibir recursos destinados a la ejecución de diversas actividades enfocadas en la movilidad sostenible, la calidad del aire y la igualdad de género.<sup>1</sup> Entre estas actividades, se encuentra la actividad 2.1.4 denominada *Acquisition of equipment for cyclist traffic measuring (counters) associated with the implementation of sustainable mobility systems*. Esta, se centra en la medición del tráfico ciclista asociado a la implementación de sistemas de movilidad sostenible en la ciudad.

En ese sentido, en cumplimiento de la actividad 2.1.4. se utilizó la infraestructura de cámaras y videoanalítica disponible en la ciudad con el objetivo de realizar conteos de tráfico ciclista. Esta información es utilizada para caracterizar el uso de la infraestructura de bicicletas en la ciudad, identificar oportunidades de mejora y evaluar la incidencia de programas de movilidad sobre el tráfico ciclista. Adicionalmente, contar con información detallada sobre el flujo de ciclistas contribuye a la toma de decisiones informadas que promuevan el desarrollo de una ciudad más equitativa y ambientalmente sostenible.



Los resultados de este estudio se construyeron a partir de datos del tráfico ciclista en distintos puntos estratégicos de la ciudad recopilados durante dos días de enero de 2024: un día típico hábil y el día sin carro y sin moto en la ciudad.

Este informe se desarrolla en tres secciones. La primera sección se concentra en presentar la metodología para la captura de información y videoanalítica utilizada para el conteo del tráfico de bicicletas. La segunda sección presenta los resultados obtenidos a partir de las mediciones realizadas durante los dos días objeto de estudio. La tercera sección aborda el impacto de este tipo de iniciativas para el desarrollo y promoción de la movilidad sostenible en Bogotá.



# 1. Metodología para la captura de información y videoanalítica

## 1.1. Tecnologías implementadas en la captura de información

Para el conteo de bicicletas en Bogotá se emplearon videos capturados por las cámaras *Dahua* y *XTS*. Estas son cámaras de vigilancia *Pan-Tilt-Zoom (PTZ)* que tienen la capacidad de moverse horizontal y verticalmente, y realizar acercamientos a la imagen.

Estas cámaras son controladas de manera remota, lo que permite a los operadores cambiar la dirección y el campo de visión de la cámara según sea requerido. Esto las hace muy versátiles para la vigilancia en áreas amplias o dinámicas, ya que pueden seguir objetos en movimiento y proporcionar detalles más específicos con su capacidad de zoom.

**Figura 1. Cámaras utilizadas para la toma de información**

**SDH10XDN2MP-IR**

*2MP 1080P Full HD 10X Network IR  
Mini Speed Dome Camera*



**Cámara XTS**

**DH-SD49225T-HN**

*2MP 25x Starlight IR PTZ Network Camera*



**Cámara Dahua**

Fuente: HIK Vision <sup>2</sup> y Dahua security <sup>3</sup>

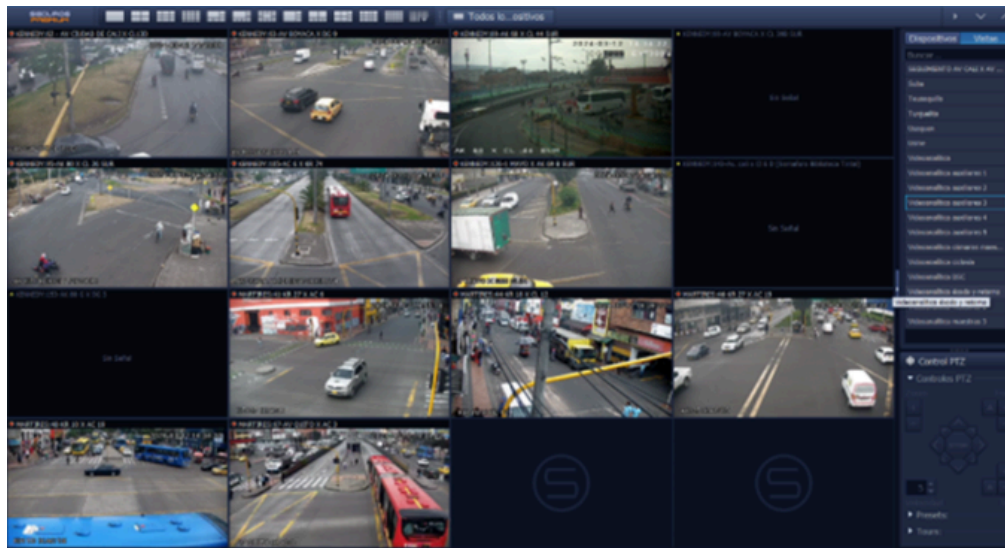
<sup>2</sup> Tomado de: <https://hikvisioncolombia.com/categoria-producto/hikvision/cctv/camaras-ptz/ip-camaras-ptz/1080p-ip-camaras-ptz/>;

<sup>3</sup> Tomado de: <https://www.dahuasecurity.com/es/Products/All-Products/HDCVI-Cameras>



Adicionalmente se utilizó el software *SecurOS*, que es una plataforma de gestión y análisis de video utilizada principalmente en aplicaciones de videovigilancia y seguridad para monitorear, almacenar y analizar datos de video en tiempo real. Para esto, se realiza una revisión previa de la posición y alcance de las cámaras para la toma de las muestras. Posteriormente, se toman las muestras y se realiza la descarga de los videos de las cámaras mencionadas. Estos videos son almacenados en una unidad de *Google Drive* para ser analizados por el algoritmo de conteo de la *Dirección de Inteligencia para la Movilidad (DIM)* ejecutados en proceso tipo *batch*.

**Figura 2. Imágenes de las cámaras utilizadas para la toma de información**



Fuente: Elaboración propia, 2024.

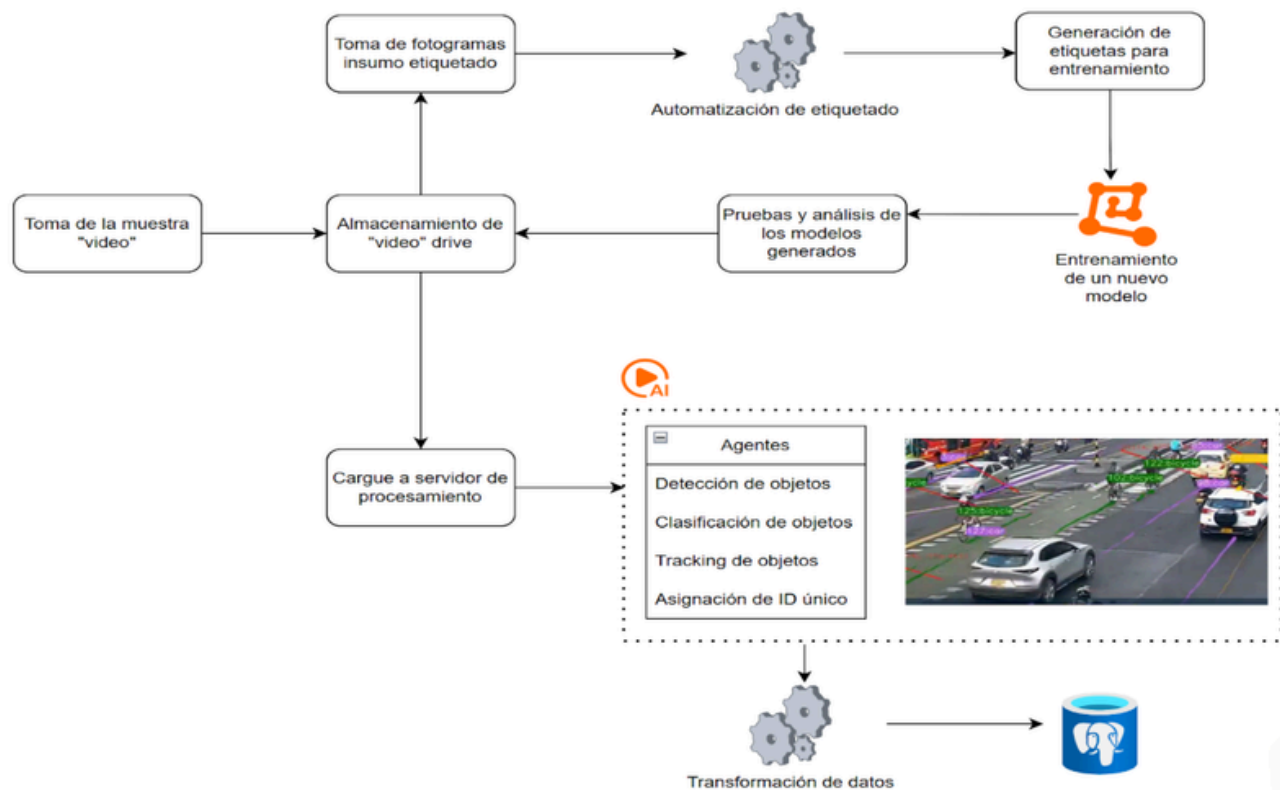


## 1.2. Metodología de recolección de datos y proceso de videoanalítica

Desde el año 2023, la Secretaría Distrital de Movilidad cuenta con un desarrollo in-house para conteo de diferentes modos de transporte mediante videoanalítica. El algoritmo empleado se desarrolló en *Python* con *YOLO (You Only Look Once)*<sup>4</sup> complementado con un algoritmo de *tracking* de objetos llamado *deep-sort (Simple Online and Realtime Tracking with a Deep Association Metric)* que se implementó con modificaciones realizadas *in-house* para mejorar su desempeño.

La implementación también utiliza *PyTorch*, que es una biblioteca de *ML (Machine Learning)* para aplicaciones de visión artificial. El proceso de conteo de tráfico ciclista a través de video analítica se resumen a continuación:

**Figura 3. Proceso de conteo de tráfico ciclista**



Fuente: Elaboración propia, 2024

<sup>4</sup> YOLO (*You Only Look Once*) es un modelo de red neuronal convolucional (*CNN*) diseñado para la detección de objetos en imágenes y videos en tiempo real



- 1. Generación y preprocesamiento de los fotogramas del video:** Cada fotograma del video fue preprocesado antes de pasarlos al modelo *YOLO* para la detección de objetos. En esta etapa se automatizó la generación de fotogramas a partir de videos.
- 2. Etiquetado de datos:** En esta fase se etiquetaron manualmente los objetos de interés en el conjunto de datos de fotogramas generados. Esto fue necesario para entrenar un modelo *YOLO*.
- 3. Entrenamiento del modelo:** Se utilizó el conjunto de datos etiquetados para entrenar una serie de modelos (pesos) para la red *YOLO*, modificando los hiper parámetros y calibrando la red neuronal en varias iteraciones hasta lograr el resultado más aproximado a lo deseado. Esto implicó configurar el modelo, reajustar hiper-parámetros, y realizar iteraciones de entrenamiento y validación para mejorar la precisión y el rendimiento del modelo.
- 4. Detección de objetos utilizando *YOLO*:** Utilizando el modelo *YOLO* previamente entrenado se realizó la detección de objetos en cada video.
- 5. Tracking de objetos utilizando *Deep-SORT*:** Se trata de procesar cada uno de los objetos deseados de los frame del video obtenido para realizar el seguimiento de los múltiples objetos en dos etapas.
- 6. Asignación de ID único por objeto:** En el proceso de tracking, se asigna un ID único a cada uno de los objetos detectados que no se repite y permite realizar la clasificación y conteo del mismo.

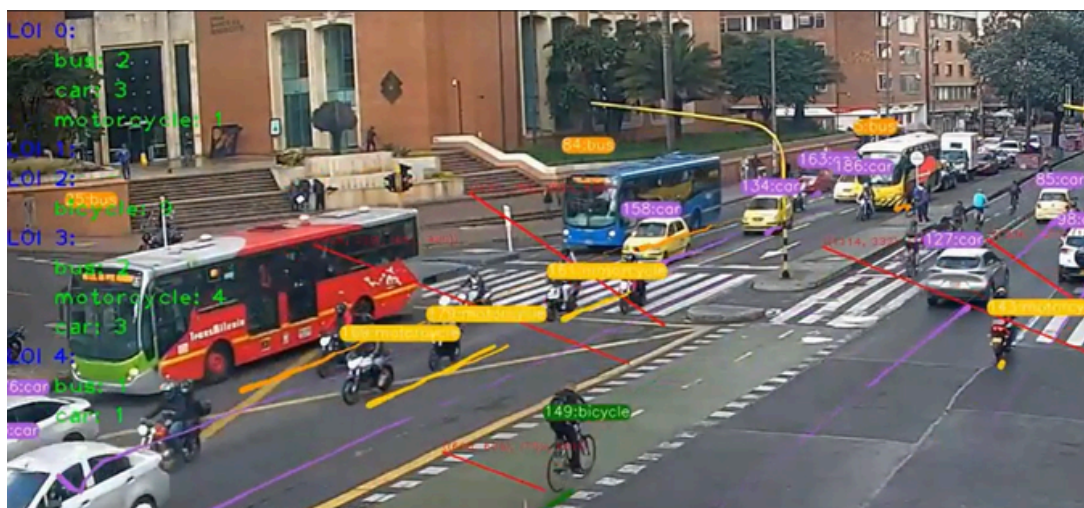


- 7. Postprocesamiento de las detecciones:** Las detecciones obtenidas del modelo *YOLO* fueron procesadas para eliminar detecciones duplicadas y filtradas por confianza o umbral de detección.
- 8. Validación del modelo:** Después del entrenamiento, se realizó una fase de validación para evaluar la precisión y el rendimiento del modelo entrenado utilizando datos que no se usaron en el entrenamiento.
- 9. Implementación de la detección en video:** Una vez entrenado y validado, el modelo *YOLO* se implementó en un ambiente local para realizar la detección de objetos en archivos de video.
- 10. Visualización de los resultados en el video:** Se visualizaron las detecciones dibujando cuadros delimitadores y etiquetas en las escenas procesadas.
- 11. Persistencia de los datos obtenidos:** La información obtenida en los pasos previos, se clasifica y se almacena en un esquema de una base de datos en *PostgreSQL*, un sistema de gestión de bases de datos.
- 12. Almacenamiento del video procesado:** En esta etapa, se almacena el video con la edición del mismo realizada on time para su posterior uso y comprobación manual del procesamiento realizado por el algoritmo.

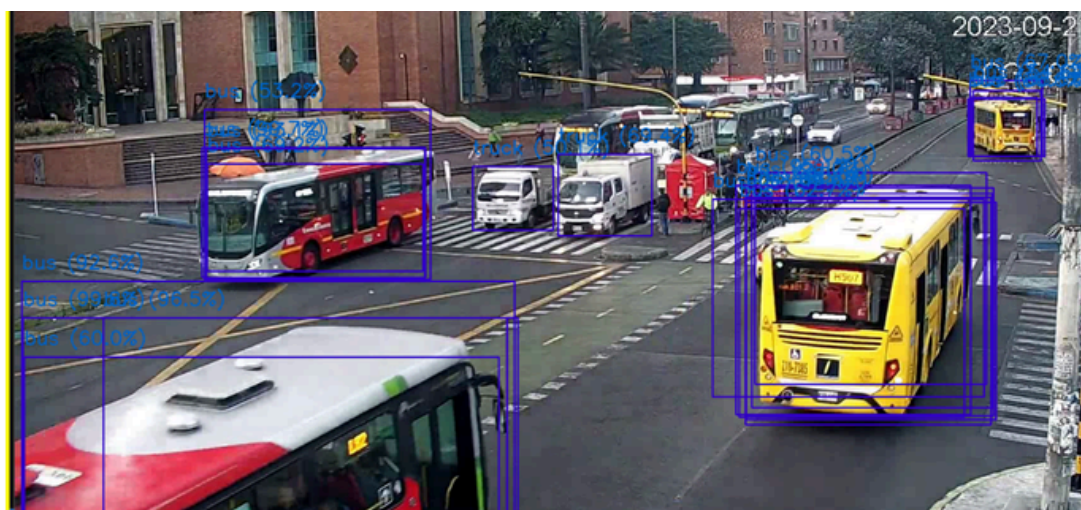


En las siguientes figuras, se realiza una muestra gráfica del comportamiento del algoritmo de la DIM.

**Figura 4. Resultado de la detección de categorías con el modelo pre entrenado**



Fuente: Elaboración propia, 2024



Fuente: Elaboración propia, 2024



Figura 5. Detección, conteo y tracking de las categorías con el modelo entrenado para la DIM



Fuente: Elaboración propia, 2024



### 1.3. Días objeto de estudio y puntos de toma de información

Los resultados de este estudio de conteo de bicicletas se construyeron a partir de la comparación de datos del tráfico ciclista en 10 puntos estratégicos de la ciudad recopilados en dos días de enero de 2024:

- Día típico hábil: 25 de enero de 2024
- Día sin carro y sin moto en la ciudad: 1 de febrero de 2024

El propósito de comparar el tráfico ciclista estos dos días es evaluar el impacto que tiene la medida de día sin carro y sin moto en el uso de la bicicleta en la ciudad.

Los días sin carro y sin moto son jornadas que requieren seguimiento especial por parte de la Secretaría. Por esto, como estrategia complementaria a la toma de información que realiza tradicionalmente la entidad mediante aforadores en vía, en la última jornada se realizaron conteos de los diferentes modos de transporte, incluyendo bicicletas, con el algoritmo de videoanalítica desarrollado por la entidad.

Para evaluar el impacto que tiene la restricción de circulación de bicicletas en la distribución de la partición modal, se suelen realizar comparaciones de tráfico entre el día sin carro y sin moto y un día típico hábil.

Los puntos de toma de información fueron los siguientes:

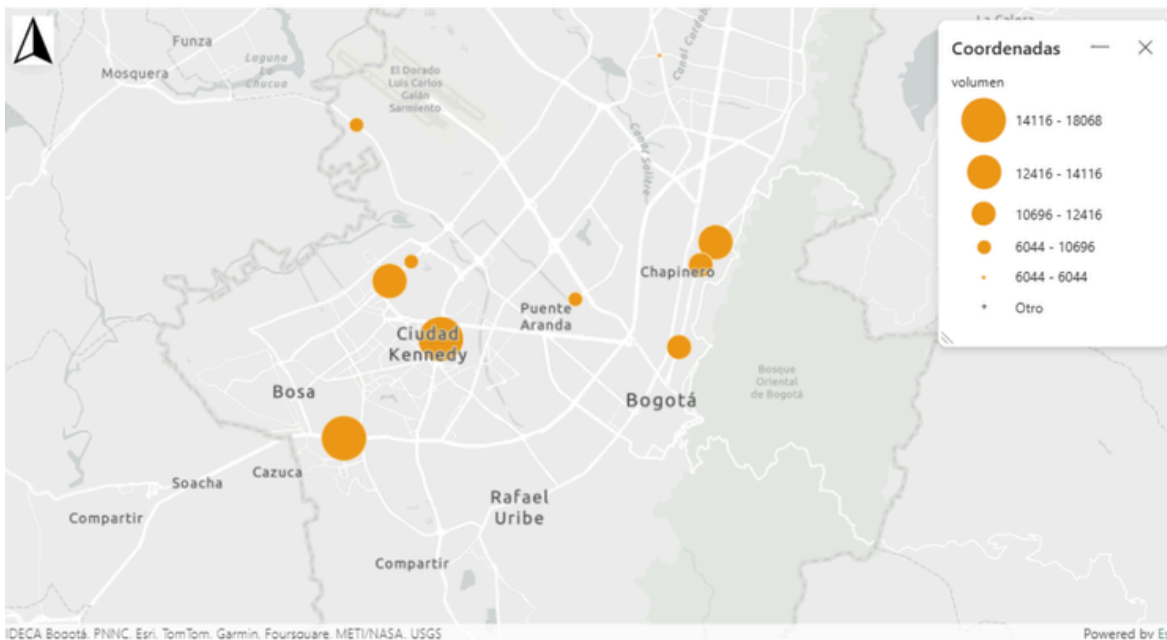
1. Avenida Ciudad de Cali en la intersección con la calle 6
2. Avenida Ciudad de Cali en la intersección con la calle 10
3. Avenida Carrera 7 en la intersección con la calle 36
4. Avenida Carrera 7 en la intersección con la calle 63
5. Avenida Carrera 7 en la intersección con la calle 72
6. Avenida Boyacá con calle 3
7. Autopista Sur con carrera 72
8. Avenida Carrera 50 con Avenida La Esperanza
9. Avenida Calle 13 con carrera 128
10. Avenida Suba con calle 127



## 2. Resultados del conteo de bicicletas

El volumen total de bicicletas registrado durante el Día sin Carro y sin Moto (1 de febrero de 2024), en los 10 puntos de recolección de datos, en el periodo de 6:00 a. m. a 6:00 p. m. fue de 123.956 bicicletas, lo que representa un un incremento del 139% en comparación con el día típico de 2024 (51.744 bicicletas (25 de enero de 2024)).

**Figura 6. Distribución geográfica del volúmen de bicicletas registrado el Día sin Carro y sin Moto del 1 de febrero de 2024**



Fuente: Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2024.

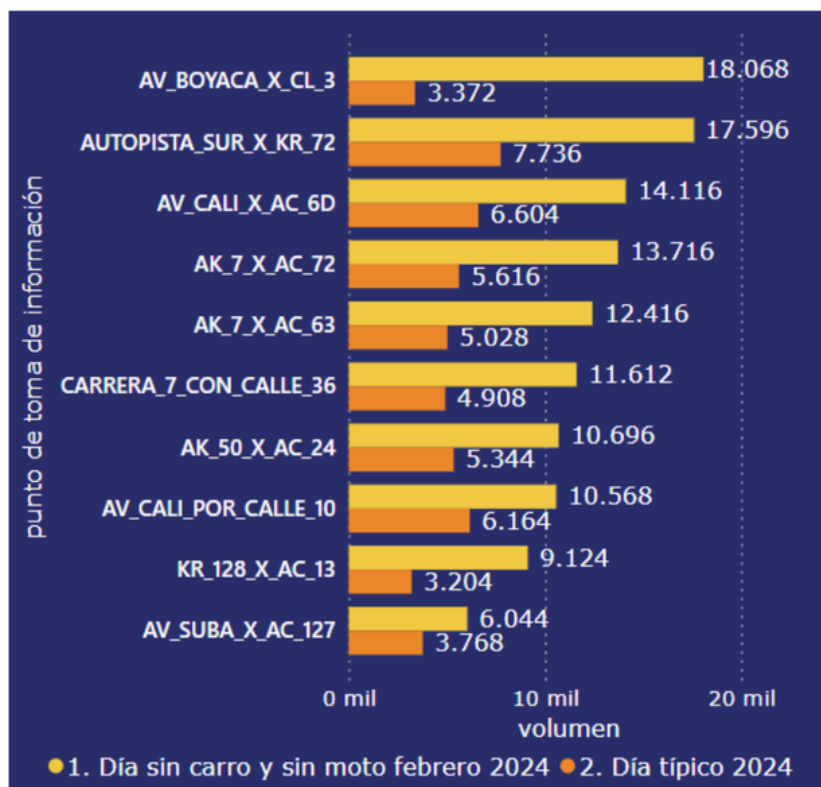


## 2.1. Conteo de bicicletas por punto de observación

El análisis detallado por puntos de recolección de datos permite identificar los sectores con mayor afluencia de ciclistas y sus variaciones entre ambas jornadas:

- Avenida Boyacá con Calle 3 presentó el mayor número de bicicletas en ambas jornadas y presentó el mayor incremento absoluto en el Día sin Carro y sin Moto, con 14.696 bicicletas adicionales respecto al día hábil típico, representando un incremento del 339,95%.
- Por otra parte, el punto ubicado en la Avenida Suba con Calle 127 se registró el menor aumento relativo (60,40%).
- En todos los puntos de medición, el incremento en el conteo de bicicletas osciló entre 20% y 340%.

**Figura 7. Volúmen de bicicletas punto de toma de información Día sin Carro y sin Moto del 1 de febrero de 2024**

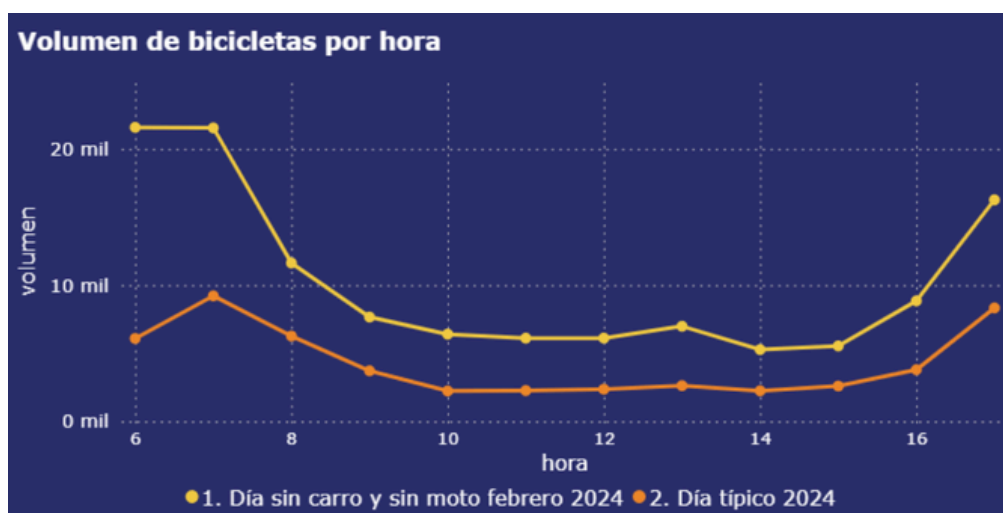


Fuente: Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2024.



En el perfil horario, se mantiene la tendencia de los volúmenes entre el Día sin Carro y sin Moto y el día de referencia de la línea base. Se observa un pico marcado entre las 6:00 a. m. y las 8:00 a. m. de la mañana, así como entre las 4:00 p. m. y 5:00 p. m. de la tarde.

**Figura 8. Comparación volumen de bicicletas por hora Día sin Carro y sin Moto y línea base**



Fuente: Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2024

El análisis de las horas pico en la totalidad de puntos en ambas jornadas mostró cambios significativos en la distribución temporal del tráfico ciclista. En un día hábil típico, el horario de mayor flujo de bicicletas se concentró entre las 7:00 a. m. y 8:00 a. m. y entre las 5:00 p. m. y 6:00 p. m. Sin embargo, en el Día sin Carro y sin Moto, se observa un adelanto en estos periodos, con un pico matutino que inició desde el momento en que se empieza a tomar de información, a las 6:00 a. m. y se extendió hasta las 8:00 a. m., mientras que en la tarde el mayor número de bicicletas se registró entre las 4:00 p. m. y 5:00 p. m. .

Por otro lado, la cantidad máxima de bicicletas registradas presentó variaciones dependiendo del punto de observación. En la Autopista Sur con Carrera 72, se mantuvo la hora pico de la mañana a las 6:00 a. m., pero con un incremento del



222% en el conteo de bicicletas. En este mismo punto, la hora pico de la tarde se adelantó a las 4:00 p. m., con un aumento más moderado del 9% en comparación con un día hábil típico. En la Avenida Boyacá con Calle 3, la hora pico de la mañana se adelantó de las 7:00 a. m. a las 6:00 a. m., con un incremento del 214%, mientras que en la tarde el tráfico ciclista se intensificó de manera significativa, con un aumento del 508% en la franja de 4:00 p. m. a 5:00 p. m. .

En la Avenida Cali con Calle 10, la mayor actividad en la mañana también se desplazó una hora antes, con un pico a las 6:00 a. m. y un incremento del 161% respecto al día hábil típico. En la tarde, el conteo de bicicletas creció en un 50%, manteniendo la nueva hora pico entre las 4:00 p. m. y 5:00 p. m. . Por otro lado, en la Carrera 7 con Calle 72, la mayor concentración de ciclistas pasó de las 8:00 a. m. a las 7:00 a. m., con un aumento del 141%, mientras que en la tarde el crecimiento fue del 54%, con la nueva hora pico establecida en la franja de 4:00 p. m. a 5:00 p. m. .

Adicionalmente, en el Día sin Carro y sin Moto, la hora pico del tráfico ciclista se adelantó con mayor intensidad en el sur de la ciudad, donde los flujos máximos de bicicletas ocurrieron hasta una hora antes que en un día hábil típico. En contraste, en el centro y norte de Bogotá, el adelanto fue menos marcado, con una variación promedio de 30 a 60 minutos.

En términos generales, el Día sin Carro y sin Moto generó una redistribución del tráfico ciclista a lo largo del día. Los ciclistas iniciaron sus recorridos más temprano tanto en la mañana como en la tarde, lo que puede estar relacionado con una mayor planificación de sus viajes ante la restricción vehicular.



## 2.2. Integración de Datos en el Observatorio de Movilidad

El Observatorio de Movilidad de Bogotá - <https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/> es una plataforma que centraliza y gestiona datos abiertos y oficiales sobre la movilidad en Bogotá y la región. A través de visualizadores intuitivos, brinda acceso a información crucial para la consulta de grupos de interés y partes involucradas (dentro de estos encontramos; colaboradores (as) y alta dirección, ciudadanía, usuarios(as), academia, entes de control y entidades públicas), facilitando así la toma de decisiones orientadas a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. El 5 de junio de 2024 se realizó el lanzamiento de la versión 2.0 del Observatorio, desde esta fecha se han realizado 3.200 visitas al sitio <sup>5</sup>.

En la sección "Indicadores / Gestión de la Movilidad / Movilidad Sostenible y Ambiente" (<https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/indicadores/dia-sin-carro-y-sin-moto>), se presentan los resultados obtenidos del conteo de bicicletas a través de un dashboard. Esta sección muestra datos específicos sobre el número de ciclistas en puntos de alta demanda, así como la variación de volúmenes en comparación con la línea base en ciertos puntos.

---

5 <https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/indicadores/dia-sin-carro-y-sin-moto>



Figura 9. Tablero de control Día sin Carro y sin Moto Observatorio de Movilidad de Bogotá



Fuente: Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2024



## 2.3. Futuras integraciones de información

El Observatorio de Movilidad de Bogotá proyecta enriquecer su contenido mediante la publicación de resultados y datos de interés en diversos formatos de presentación, como infografías, cartillas de resultados, tableros de control, integración de datos abiertos y análisis de datos. Esto permitirá abarcar una amplia variedad de perfiles de usuarios de la información. Además de la actualización periódica de los contenidos ya publicados, se planea la inclusión de nuevos temas relacionados con volúmenes vehiculares, seguimiento a planes, políticas públicas y proyectos, licencias de conducción, entre otros temas de impacto.



## 3. Impacto y desarrollo sobre la movilidad sostenible

La implementación de videoanalítica para el conteo de actores viales, como ciclistas y otros modos de viaje, ofrece numerosos beneficios para la ciudad. Estas tecnologías proporcionan datos precisos en los periodos de tiempo que requiera la entidad. Adicionalmente, la automatización del conteo reduce los costos operativos y minimiza los errores humanos, asegurando una gestión más eficiente de los recursos.

Por otra parte, análisis de datos sobre el tráfico ciclista en Bogotá tiene un impacto significativo en la ejecución de la Política Pública de la Bicicleta 2021-2039<sup>6</sup>. Los datos precisos obtenidos permitirán a la Secretaría Distrital de Movilidad identificar las áreas con mayor demanda de infraestructura ciclista y priorizar inversiones en cicloinfraestructura, estacionamientos y medidas de seguridad vial. Esto asegura que la toma de decisiones se base en evidencias sólidas y respondan a las necesidades reales de los usuarios, promoviendo una movilidad más eficiente y equitativa.

La integración de estos datos en la plataforma del Observatorio de Movilidad garantiza que la información esté accesible para la toma de decisiones y la planificación a largo plazo, asegurando el desarrollo continuo y sostenible de la movilidad urbana en Bogotá.

De cara al futuro, se contempla la posibilidad de ampliar el alcance del conteo a otros tipos de vehículos no motorizados, como peatones triciclos y vehículos de carga ligera, para ofrecer una visión más completa del ecosistema de movilidad sostenible en Bogotá.

---

6 [https://www.movilidadbogota.gov.co/web/politica\\_publica\\_de\\_la\\_bicicleta](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/politica_publica_de_la_bicicleta)



